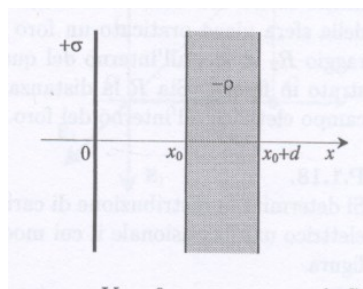
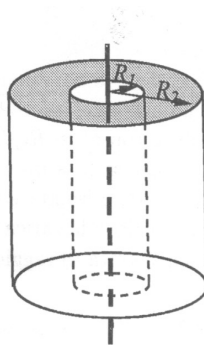


Prova scritta del I° Modulo

- 1) Una carica elettrica positiva è distribuita con densità superficiale uniforme $+\sigma$ sul piano $x=0$. Una carica elettrica negativa è distribuita con densità volumetrica uniforme $-\rho$ nella regione di spazio limitata dai piani $x=x_0$ e $x=x_0+d$.
- a) Si calcoli quale deve essere il valore di σ affinché il campo elettrico sia nullo nelle regioni $x<0$ e $x>x_0+d$
- b) Si determini l'andamento del campo elettrico e del potenziale nelle condizioni di cui al punto a) per $0<x<x_0+d$. Si assuma $V=0$ per $x=x_0+d$. Si rappresenti graficamente tale andamento.
- c) Si calcoli la forza per unità di superficie agente sul piano $x=0$.
- Sia $-\rho = -6 \text{ nC/m}^3$ $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$ $d=10\text{cm}$



- 2) Si consideri un cilindro conduttore cavo di raggio interno $R_1 = R/2$, raggio esterno $R_2 = R$ e lunghezza H . Il cilindro è costituito da un materiale disomogeneo con una resistività variabile a seconda della posizione e dipendente dalla distanza r dall'asse del cilindro secondo la relazione $\rho = \rho_0(1+r^2/R^2)$
- a) si calcoli quale f.e.m. debba essere applicata tra le basi del conduttore affinché in esso circoli una corrente stazionaria I .
- b) Si determini poi la densità di corrente in ogni punto di una sezione del conduttore.
- Sia $R = 5 \text{ mm}$, $H = 1 \text{ m}$, $\rho_0 = 10^{-4} \Omega \text{ m}$, $I = 500 \text{ mA}$



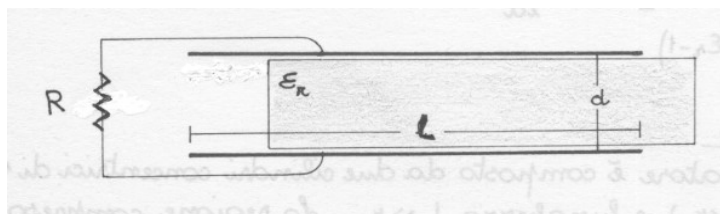
Prova scritta del II° Modulo

1) Si consideri un condensatore piano, con armature quadrate di lato L poste a una distanza d . Le due armature sono collegate tra loro attraverso una resistenza R . Inizialmente il condensatore è riempito completamente da una lastra costituita da un materiale dielettrico omogeneo (costante dielettrica relativa ϵ_r) e viene caricato con una carica Q_0 . Se a questo punto la lastra viene estratta partendo da ferma e muovendosi di moto uniformemente accelerato con accelerazione a :

a) si determini come varia nel tempo la carica presente sul condensatore.

b) Si calcoli poi la carica rimasta sul condensatore nell'istante in cui la lastra viene estratta completamente dal condensatore.

Sia $d = 0.1 \text{ mm}$, $L = 17 \text{ cm}$, $\epsilon_r = 8$, $Q_0 = 100 \text{ nC}$, $R = 1 \text{ M}\Omega$, $a = 9.8 \text{ m/s}^2$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$



2) Si consideri una sbarra metallica di sezione trascurabile e lunghezza d piegata a metà lunghezza a formare un angolo retto. La sbarra ruota a velocità angolare ω costante attorno ad un asse perpendicolare al piano della sbarra e passante per uno dei suoi estremi in una regione ove è presente un campo magnetico uniforme B diretto parallelamente all'asse di rotazione.

a) Si determini il campo elettrico indotto in ogni punto della sbarra.

b) Si calcoli la differenza di potenziale indotta tra gli estremi della sbarra.

Sia $d = 20 \text{ cm}$, $\omega = 40 \text{ rad/s}$, $B = 2 \text{ T}$

